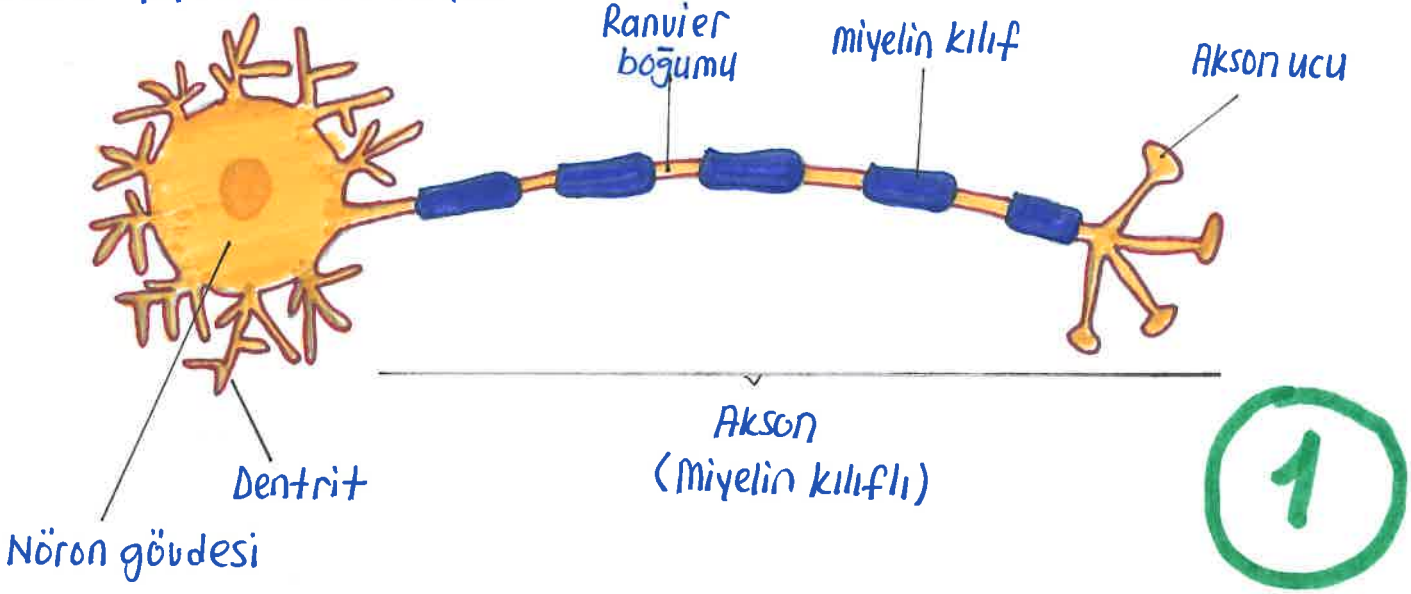
SİNİR SİSTEMİ

DENETLEYİCİ ve DÜZENLEYİCİ SİSTEM

- Bütün canlılar homeostasi denilen kararlı bir iç dengeye sahiptir. Homeostasinin sağlanmasında sinir sisteminin rolü büyüktür.
- Sinir hücrelerine nöron denir. Bir nöron dentrit, nöron gövdesi ve akson yapılarından oluşur.



1

- Sinir dokuda bulunan ve nöronları besleyen, koruyan ve destekleyen hücrelere glia denir. @biyolojinoty - vasfi gelir
- Duyu organlarında bulunan ve uyarıları alıp sinir hücrelerine ileten hücrelere reseptör denir.
- Kas ve salgı bezi gibi tepki yapılarına efektör organ denir.

Not: Homeostasinin sağlanmasında sinir sistemi ile birlikte hormonal sistem de görev alır. Sinir sistemi ile verilen tepkiler hızlı ve kısa süreli iken hormonal tepkiler yavaş ve uzun sürelidir.

- Nöronlarda bulunan uzun ve genellikle tek uzantıya akson adı verilir. Bir çeşit glia hücresi olan Schwann hücreleri bazı nöronlarda aksonun belli bölgelerini sararak miyelin kılıfı oluşturur. Miyelin kılıfı, uyartının nöronda daha hızlı ilerlemesini sağlar.

←KAYDIR

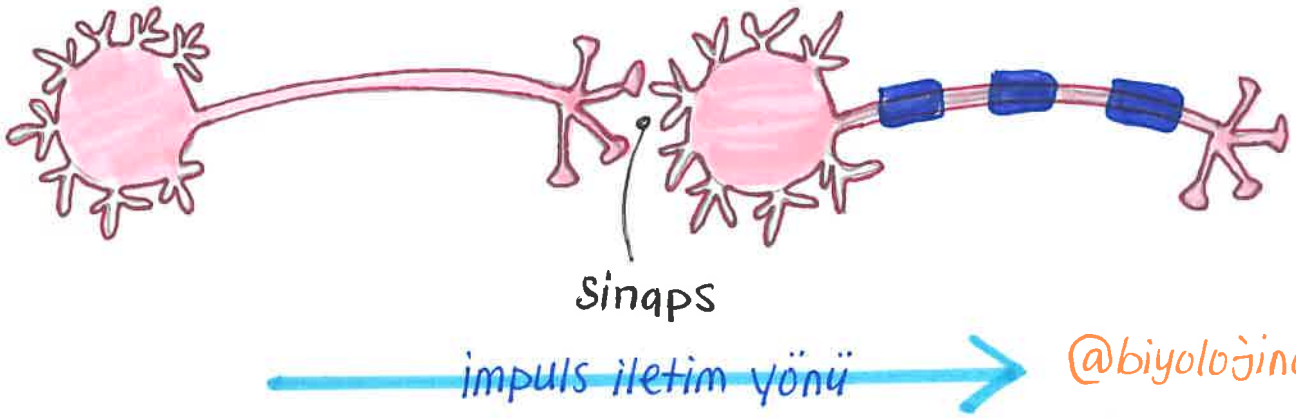
- Aksonda miyelin kılıfın bulunmadığı bölgelere ranvier boğumu adı verilir.
- Uyartının bir nörondan başka bir nöron veya efektör organa geçmesini sağlayan nörotransmitter maddeler akson uçlarından salgılanır. @biyolojinotu - vasfi gelir
- Nöronlarda bulunan kısa ve çok sayıdaki çıkıntılara ise dentrit denir.
- Bir nöronda uyartı iletimi dentritten → aksona doğrudur.
- Uyarı sonucunda nöronda meydana gelen değişikliğe impuls (uyartı veya aksiyon potansiyeli) denir. (Elektrokimyasal değişim)
- Nöronun gövde kısmında ise çekirdek ve diğer organeller bulunur.

Not: Yetişkin bir insanın sinir hücrelerinde sentrozom organeli bulunmaz ve geçirdikleri özelleşmeden dolayı bölünmezler.

- Bir nöron ile başka bir nöron veya efektör organ arasındaki bağlantı noktalarına sinaps ismi verilir.

Not: Sinaps sayısı arttıkça impulsun iletim süresi de artar. Çünkü sinapslarda impuls iletimi daha yavaş olur.

Not: Sinapslarda impuls iletimi akson ucundan → dentride doğrudur.



Not: Nöronlarda impuls iletimi elektrokimyasal olarak gerçekleşir ve hızlıdır. Sinapslarda ise impuls iletimi sadece kimyasal olarak gerçekleşir ve yavaştır.

←KAYDIR

Not: Uyarılara tepki verme bütün canlılarda görülen ortak bir özelliktir. @biyolojinotu - vasfi gelir

3

- Nöronlar işlevlerine göre 3 çeşittir. Bunlar:
- Reseptör hücreden aldığı uyarıyı, merkezi sinir sistemine taşıyanlarına duyu nöronu; merkezi sinir sisteminde bulunup duyu nöronundan aldığı uyartıyı değerlendirip, oluşturduğu cevabı motor nörona iletenlerine ise ara nöron adı verilir. Ara nörondan yani merkezi sinir sisteminden aldığı impulsu (uyartıyı) efektör organa getirerek tepkinin oluşmasını motor nöron çeşidi sağlar.

Not: Merkezi sinir sistemi (MSS), beyin ile omurilikten oluşur ve bu yapılarda ara nöron bulunur. (İmpulsun değerlendirilmesi ve cevap oluşumu buralarda olur.)

Uyarı → Reseptör Hücre → Duyu Nöron → Ara Nöron → Motor Nöron → Efektör Organ (Kas veya Salgı bezi)

... ve tepki oluşur.

Not: Duyu veya ara nöronu hasar gören bir insan ağrı hissetmez ve tepki vermez. Ancak motor nöronu hasar gören bir insan ağrıyı hisseder ama tepki vermez. @biyolojinotu

- Bir nöronda, impuls oluşturabilen en düşük uyarı şiddetine eşik değer denir. Eşik değerin altındaki uyarılara nöron tepki vermez. Eşik değer ve üstündeki uyarılara ise nöron aynı şiddette tepki verir. İşte bu duruma ya hep ya hiç kuralı denir.
- Birçok sinir hücresinden oluşan sinir demetinde ya hep ya hiç kuralı yoktur. Sinir demetinde bulunan her nöronun eşik değeri farklı olacağından uyarı şiddetinin artması ile verilen tepki de belli bir değere kadar artacaktır. (Tepki her zaman sabit değil.)

Nöronda uyarı şiddetinin artması verilen tepkiyi değiştirmez.

Sinir demetinde uyarı şiddeti arttıkça verilen tepki de artar.

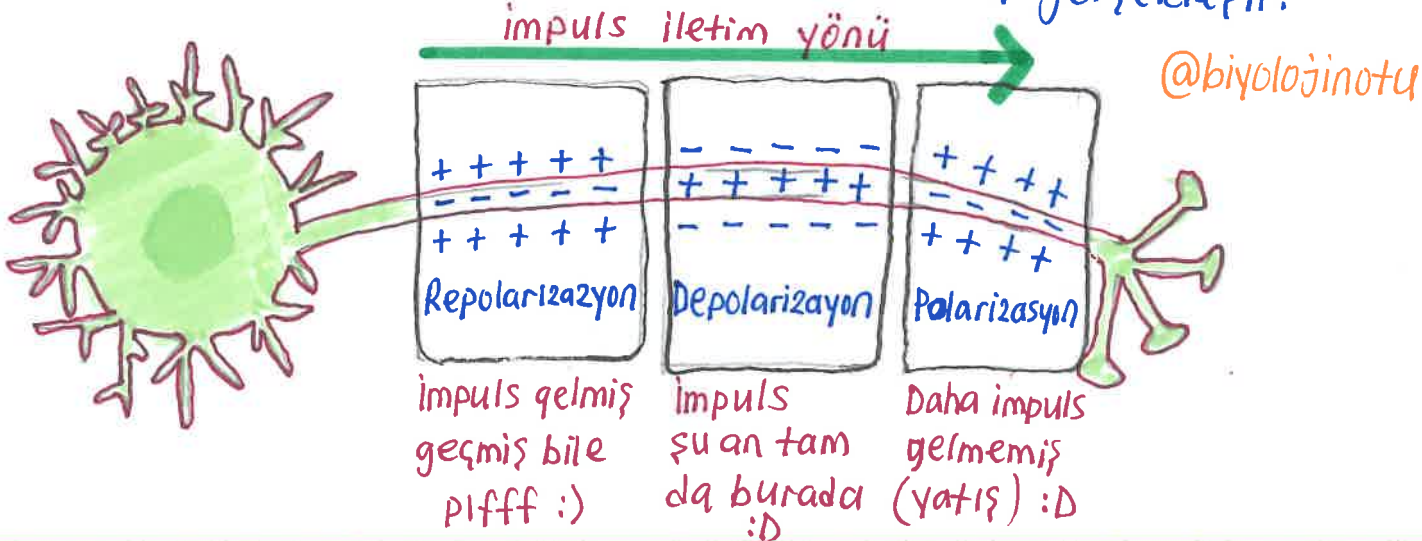
- Sinir hücresinin (nöronun) impuls gelmeden önceki haline polarizasyon denir. Polarizasyon durumunda bulunan bir nöronda, hücre dışı (+) pozitif yüklü iken hücre içi (-) negatif yüklüdür. Yani hücre dışında, sodyum (Na^+) miktarı fazla Potasyum (K^+) miktarı az iken; hücre içinde ise Na^+ miktarı az, K^+ miktarı ise fazladır. Bu farkın sağlanmasında Na-K pompası aktif taşıma ile ATP harcayarak görev alır.

- Nöronun impuls geldiği andaki haline ise depolarizasyon denir. Depolarizasyonda Na^+ kanalları açılır ve difüzyonla hücre içine Na^+ girişi artar. Sonuç olarak hücre içi (+) pozitif, hücre dışı ise (-) negatif yüklenir. Depolarize olmuş bir nöron yeni bir impulsu algılamaz. @biyolojinotu - vasfi gelir

- Nöronun impuls geçtikten sonraki haline ise repolarizasyon denir. Bu olayda Na^+ kanalları kapatılır, K^+ kanalları açılır. Hücre dışına difüzyonla çıkan K^+ iyonları hücre dışının (+) pozitif, hücre içinin ise (-) negatif yüklenmesini sağlar.

4

Not: Bir nöronun tekrar uyarı alıp impuls oluşturabilmesi için polarizasyon durumuna geçmesi gerekir. Repolarizasyondan sonra Na-K pompası devreye girerek, aktif taşıma ile ATP kullanıp, Na^+ iyonlarını hücre dışına, K^+ iyonlarını ise hücre içine alarak nöronu polarizasyon durumuna getirir. İşte bu 3 olay ile nöronlarda impuls iletimi gerçekleşir.



Not: Bir nöronda impuls iletim hızını; miyelin kılıfın varlığı, akson çapının artması ve sıcaklığın belli bir değere kadar yükseltilmesi arttırır.

Not: Bir nöronda uyarı şiddetinin artması, impuls iletim hızını değiştirmez. @biyolojinotu – vasfi gelir

- İki nöron arasındaki bağlantı bölgelerine sinaps demiştik, Dentritten akson ucuna gelen impuls, akson ucundan salgılanan nörotransmitter maddeler yardımı ile sinapstan bir sonraki nörona geçer.
- Nörotransmitter maddelerin akson uçlarından sinaps boşluğuna aktarılması ekzositoz olayı ile olur. (Bu olayda ATP kullanılır.)
- Nörotransmitter maddeler bir sonraki nöronun dentrit uçlarındaki reseptörleri uyararak Na^+ kanallarının açılmasını ve nöronun depolarize olarak impulsu iletmesini sağlar.
- Nörotransmitter maddeler daha sonra enzimler tarafından parçalanarak devre dışı bırakılır. @biyolojinotu
- Akson ucuna gelen impuls, önüne gelen her nörona aktarılamaz. Seçici direnç ile karşılaşır. Seçici direnç sayesinde, impuls belirli bir yönde ilerleyerek hedef organa ulaşır. Aksi durumda impuls tüm vücuda gereksiz yayılırdı.
- İmpuls, akson ucundan bir sonraki nörona aktarılırsa kolaylaştırıcı sinaps, engellenirse durdurucu sinaps adını alır.

İNSANDA SİNİR SİSTEMİ

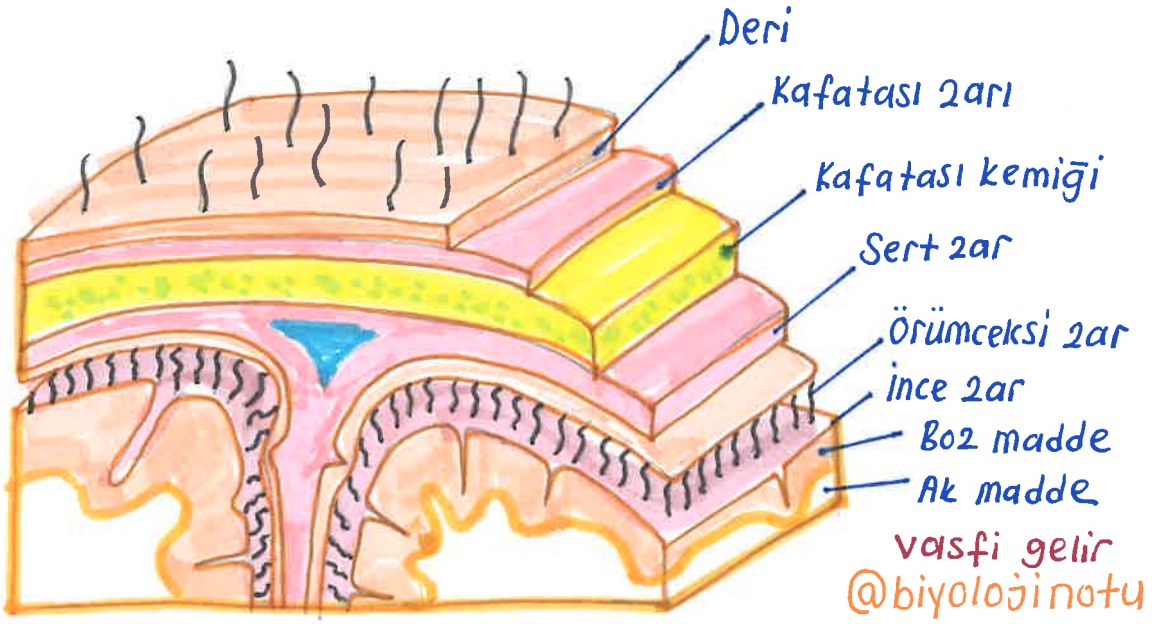
- Sinir Sistemi
  - Merkezi Sinir Sistemi
    - Beyin
      - Ön Beyin
        - Üç Beyin
        - Ara Beyin
          - Talamus
          - Hipotalamus
          - Epitalamus (Pineal bez = Epifiz)
      - Orta Beyin
      - Arka Beyin
        - Pons
        - Beyincik
        - Omurilik Soğanı
    - Omurilik
  - Çevresel Sinir Sistemi
    - Somatik Sinir Sistemi
    - Otonom Sinir Sistemi
      - Sempatik Sinirler
      - Parasempatik Sinirler

vasfi gelir
@biyolojinotu

1

- Merkezi sinir sistemi, beyin ve omurilikten **oluşur.** Vücudumuzun içinden veya dış çevreden gelen uyarıların değerlendirilip cevabın oluşturulduğu yapılardır.
- Beyin ve omurilikten çıkıp vücuda yayılan sinirler çevresel sinir sistemini oluşturur.
- Beyin dıştan içe doğru kafatası kemikleri ve üç beyin zarı (meninges) ile sarılarak çevrelenmiştir.
- Meninges zarları dıştan içe doğru; sert zar, örümceksi zar ve ince zar şeklinde konumlanmıştır.
- Kafatası kemiklerinin hemen altında bulunan sert zar, beyni dış etkilere karşı korur.

← KAYDIR



- Sert zar ile ince zar arasında bulunan örümceksi zar, bu iki zarı birbirine bağlar.

- Beynin tüm kıvrımlarını saran ince zar, taşıdığı kan damarları sayesinde beyni besler.

- İnce zar ile örümceksi zar arasında beyin omurilik sıvısı (BOS) bulunur. BOS, beyin ve omuriliği dış etkilere karşı koruyup beslenmelerinde görev alır. Bu iki yapının iyon dengesini sağlar.

Not: Beyin zarlarının bakteri veya virüslerin etkisi ile iltihaplanması sonucunda menenjit hastalığı meydana gelir.

Not: Uç beyin ile beyinciğin dış kısmında boz madde (nöron gövdeleri), iç kısmında ise ak madde (miyelinli nöron aksonları) bulunurken; omurilik ve omurilik soğanının dış kısmında ak madde, iç kısmında ise boz madde bulunur.

Uç Beyin (Beyin Kabuğu veya Beyin Korteksi)

2

- Öğrenme, konuşma, yazma, hafıza, biliç, hayal kurma ve zeka gibi olayların kontrol merkezidir. (uç beyin)

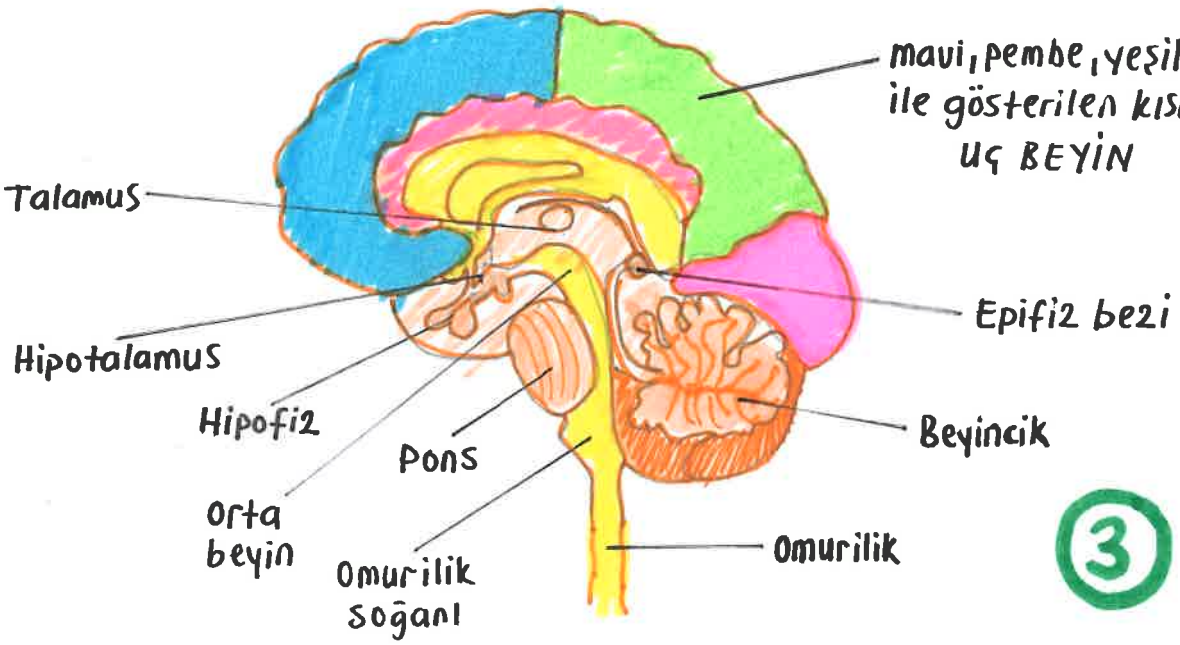
- İki yarım küreden oluşan uç beyin, üstten nasırlı cisim, alttan ise beyin üçgeni ile yarım kürelerini birbirine bağlar.

Beş duyu organının kontrol merkezleri uç beyinde bulunur. (tat, koku, dokunma, işitme ve görme duyularını algılar.)

İstemli hareketlerin kontrol merkezi de uç beyinde yer alır.

Not: Üstten bakıldığında beyin yarım kürelerini enine bölen girintiye Rolando Yarığı denir.

@biyolojinotu –vasfi gelir



Talamus, duyu organlarından gelen uyartıları sınıflandırarak uç beyindeki ilgili merkezlere gönderir. (Koku duyusu hariç)
Koku duyusu, Talamus'a uğramadan uç beyne iletilir.
Ayrıca uyku ile uyanıklık durumlarını ayarlar.

Hipotalamus, ① homeostasi denilen kararlı iç dengeyi sağlar. ② Vücut ısısını düzenler. ③ Hipofiz bezinin fonksiyonlarını kontrol eder. ADH ve ④ Oksitosin hormonlarını üretir. ⑤ İştah, yeme-içme merkezidir. ⑥ Karbonhidrat ve yağ metabolizmasını düzenler. ⑦ Uyku, rüya olaylarının merkezidir. ⑧ Susama, idrar oluşumu, vücudun su dengesi ve elektrolit dengesini düzenler.

Epitalamus, pineal bez denilen epifiz bezini barındıran bölgedir. Epifiz, melatonin hormonu salgılar. Melatonin, vücudun uyku ve biyolojik saatini ayarlar.

- Orta beyin, görme ve işitme reflekslerinin kontrol merkezidir. Gözbeklerinin göze gelen ışık miktarına göre büyüyüp küçülmesi Kedi, köpeklerin gelen seslere kulak dikmesi örnek verilebilir. Dinlenme durumunda bile kaslarımız bir miktar kasılı kalır. Bu duruma kas tonusu denir. Kas tonusu da orta beyin tarafından kontrol edilir. Ayrıca vücut duruşunun ayarlanmasında da görev alır.

vasfi gelir

- Beyincik, vücudun denge merkezidir. Çizgili kasların birbiri ile uyumlu çalışmasını sağlar. Beyincik, gözden ve kulaktan gelen uyartıları da baz alarak vücut dengesini sağlar. Beyincik hayat ağacı olarak da isimlendirilir.

- Omurilik Soğanı, hayat düğümü olarak adlandırılır. Çünkü solunum, dolaşım, sindirim, boşaltım gibi sistemlerin çalışmasını denetler. Soluk alıp verme merkezi olduğundan omurilik soğanı çalışmayan biri yaşamını yitirir. Hapşırma, öksürme, yutkunma ve kusma olaylarını kontrol eder.

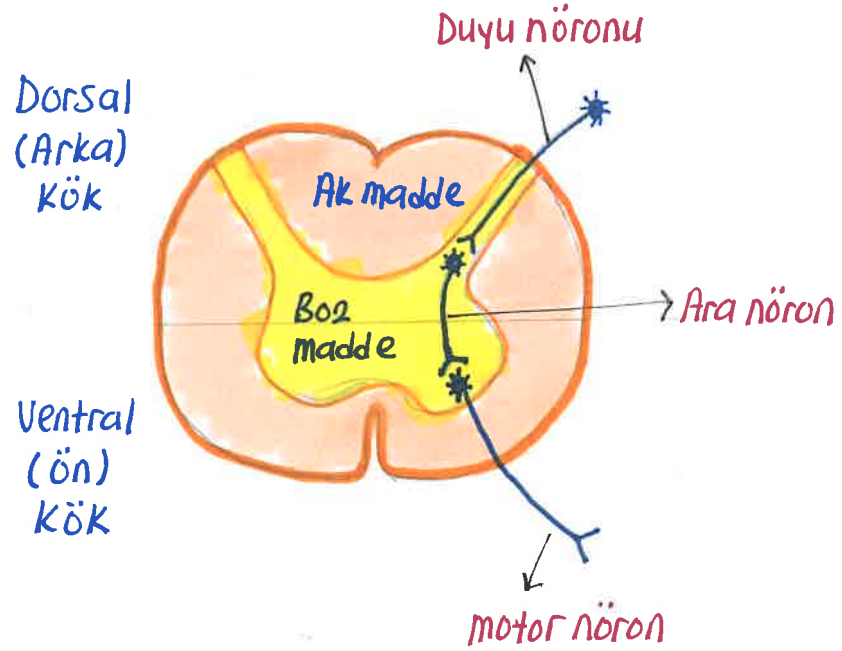
Not: Beyne gelen sinirler omurilikte, beyinden çıkan sinirler ise omurilik soğanında çapraz yapar. İşte bu yüzden vücudun sağ tarafı beynin sol yarım küresi tarafından kontrol edilirken, vücudun sol tarafı ise beynin sağ yarım küresi tarafından denetlenir.

- Pons diğer ismi ile Varolii köprüsü sadece memelilerde bulunur. Beyincik yarım kürelerini birbirine bağlar ve aralarındaki uyartı (impuls) iletimini sağlar. Omurilik soğanı ile birlikte soluk alıp vermede de rol alır.

- Omurilik, beynin omurga kanalındaki uzantısıdır. Gelen uyartıları beyne iletmekle görevli olan omurilik, refleks merkezidir. Ancak tüm refleksler, omurilik tarafından kontrol edilmez. Görme ve işitme reflekslerinin orta beyin tarafından kontrol edildiğini unutmayın.

4

@biyolojinotu



5

- Yukarıdaki şekilde bir refleks yayını görmektesiniz. Görseli anatomik olarak öğrenmeye çalışınız.

Not: Diz kapağı refleksinde ara nöron bulunmaz. Duyu ve motor nöronlardan oluşan kalıtsal bir reflekstir.

- Beyin ve omurilikten çıkıp vücuda yayılan sinirler (86), çevresel sinir sistemini oluşturur, demiştik. Çevresel sinir sistemi; somatik ve otonom sinir sistemi olarak 2 kısma ayrılır.

Somatik Sinir Sistemi

- Miyelinli motor nöronlardan oluşur.
- Üç beyin tarafından kontrol edilir.
- İstemli çalışan kaslara uyarı götürür.

@biyolojinotu

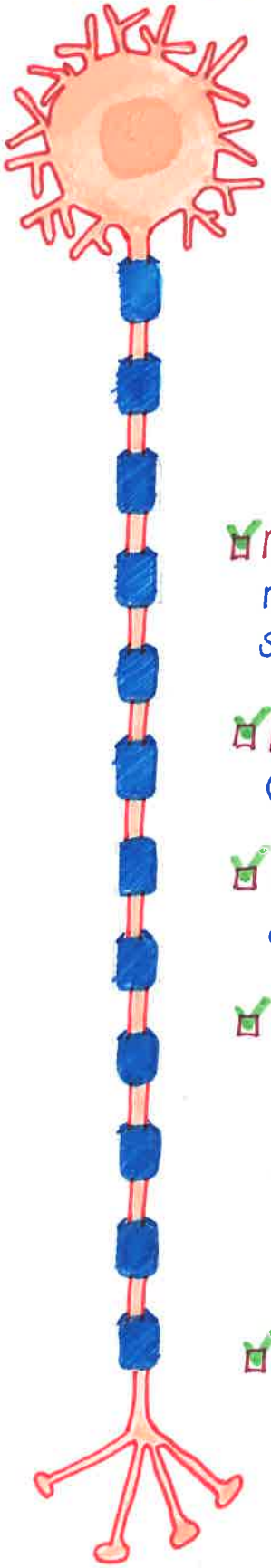
vasfi gelir

Otonom Sinir Sistemi

- Miyelinsiz motor nöronlardan oluşur.
- Omurilik, omurilik soğanı ve Hipotalamus tarafından kontrol edilir.
- İstemsiz çalışan kaslara uyarı götürür.
- Otonom sinir sistemi birbirine zıt çalışan sempatik ve parasempatik sinirlerden oluşur.

SİNİR SİSTEMİ HASTALIKLARI

vasfi gelir
@biyolojinotu



- **FELÇ :** Özellikle merkezi sinir sisteminde bulunan sinir hücrelerini besleyen kan akışının, durması veya azalması sonucunda, hücrelerin yeterli oksijen ve besin alamayıp ölmesi ile oluşur. Bunun sonucunda, ilgili bölgenin gerçekleştirdiği fonksiyonda kalıcı veya geçici kayıp meydana gelir.

- **MULTİPL SKLEROZ (MS) :** Sinir hücrelerinde bulunan miyelin kılıfın hasar görmesi ile oluşur. Bunun sonucunda, sinirsel iletimde azalma meydana gelir. @biyolojinotu

- **MENENJİT :** Beyin zarlarının çeşitli patojenlerin (hastalık yapıcı etkenlerin) etkisi ile iltihaplanmasıdır.

- **EPİLEPSİ (SARA) :** Beyinde bulunan sinir hücrelerindeki ani ve kontrolsüz elektrokimyasal boşalmalar ile oluşur.

- **ALZHEİMER (ALZAYMIR) :** Hastalığın nedeni tam olarak bilinmemekle birlikte, sinir hücrelerinde anormal protein birikimi ile oluştuğu ileri sürülmektedir. Nöronlar bu durum sonucunda zarar görür ve yaşamsal aktiviteler ile bilişsel yeteneklerde azalma ve bozulmalar meydana getirir. (Unutkanlık vb.) @biyolojinotu

- **PARKİNSON :** Titrek felç olarak bilinir. Dopamin denilen nörotransmitter maddeyi üreten sinir hücrelerinin kaybı ile oluşur. Dopamin, vücut hareketlerinin kontrolünde görev alır. Parkinson hastalarında hareket bozukluğu görülür.

- **SİYATİK** : Vücudun en uzun nöronu olan siyatik sinir, bel bölgesinden ayak bölgesine kadar uzanır. Bu sinir, bacaktaki duyu ve motor fonksiyonların düzenlenmesinde göreu alır. Bu sinirin sıkışması ile siyatik hastalığı oluşur.

- **ÇOCUK FELCİ** : Poliovirüsun omurilikteki nöronlara zarar vermesi ile kendini gösteren bulaşıcı bir hastalıktır. Çocuklarda çeşitli organ ve doku felçlerine neden olur.

- **KUDUZ** : Genellikle hayvanlardan insana bulaşan kuduz virüsünün, beyin hücrelerine zarar verip, beyinde iltihap oluşturması ile meydana gelir.

vasfi gelir - @biyolojinotu